

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **11-037601**

(43) Date of publication of application : **12.02.1999**

(51)Int.CI.

F25B 27/00

F02D 29/02

F02D 29/04

F02N 11/14

(21)Application number : 09-189987

(71)Applicant : **YANMAR DIESEL ENGINE CO LTD**

(22)Date of filing : **15.07.1997**

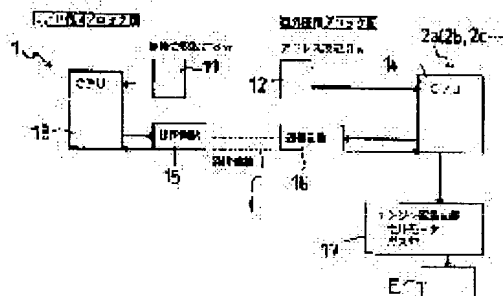
(72)Inventor : **AZUMA ISAO**  
**NAKAMURA HAJIME**  
**MATSUMOTO KEIJI**

(54) **START CONTROL METHOD FOR PLURAL ENGINES**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To shorten time lag from a beginning of starting a first engine to an end of starting a last engine in the case wherein a plurality of engines are started by setting timer.

**SOLUTION:** This control method comprises a means for transmitting information about starting of an engine E from engines E and an interface 1 for making communication with each of the engines E and processing operation. And information about starting is collectively received from each of the engines E by the interface 1, and the information about starting is subjected to operational processing so as to sequentially start a plurality of the engines E one by one at small time lags.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## **Machine Translation**

### **NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

**1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.**

**2.\*\*\* shows the word which can not be translated.**

**3.In the drawings, any words are not translated.**

### **DETAILED DESCRIPTION**

**[Detailed Description of the Invention]**

**[0001]**

**[Field of the Invention] This invention relates to the two or more engine starting control approach which starts two or more engines.**

**[0002]**

**[Description of the Prior Art] When two or more installation of the engine conventionally started by the same AC power supply was carried out, only the power equipment which can make coincidence start all engines was prepared, but since much power was required in order for this engine to drive and start a starter, the power equipment became very big in order to provide such power. Moreover, like the publication, JP,1-249962,A etc. was made to start two or more one engine at a time for every fixed time interval, and the miniaturization of the ac to dc converter which is a power equipment was attained by timer setup to it.**

**[0003]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]** However, since many initial plant-and-equipment investment was needed and a vast tooth space was needed when the large power equipment which can carry out coincidence starting of all the engines is prepared, the great burden was to be placed on a user. Moreover, although the miniaturization of a power equipment can be attained by performing a timer setup as mentioned above and carrying out sequential starting of two or more engines, since starting of an engine has nonuniformity in warm-up time compared with the case of a motor, it is necessary to set starting spacing as time amount with allowances long enough. Thereby, useless time amount will occur and starting of the engine after the second set will become slow from starting of a certain engine before starting of the following engine. And when the number of the engine to start increased, after the first engine started starting, the time lag to the completion of starting of the last engine was large.

**[0004]**

**[Means for Solving the Problem]** The technical problem which is going to solve this invention is like the above, and this The means for solving a technical problem is explained below. That is, when starting two or more engines by the same AC power supply, a means to disseminate the information about starting of each engine to this engine, and the means which carries out data processing of the information about starting are established, and sequential starting of two or more one engine of every is carried out in little time lag.

**[0005]** Moreover, when starting two or more engines by the same AC power supply, it sets. A means to disseminate the information about starting of each engine to this engine, and the communication link with each engine and the interface which performs data processing are established. With this interface The information about starting from each engine is received collectively, data processing of the information about this starting is carried out, and sequential starting of two or more one engine of every is carried out in little time lag.

[0006] Moreover, when starting two or more engines by the same AC power supply, it sets. A means to disseminate the information about starting of each engine to this engine, The communication link with each engine and the interface which performs data processing are established. This interface and each engine perform a sequential communication link. This interface During starting which is the information about starting of each engine to this engine, information, Or when information is in the information which this interface collected during starting after collecting starting authorization demand information and starting priority information and collecting the information about starting from all engines When the starting enabling signal sent to each engine from this interface is cleared, the communication link with each engine is resumed, there is no information during starting and there is starting authorization demand information When starting priority gives starting authorization only to the highest engine, and resumes the communication link with each engine and there are both information and starting authorization demand information during starting. When the communication link with each engine is resumed and each engine receives the starting authorization from an interface Data processing is performed so that only the engine which judged the starting authorization which each engine received to be starting authorization to a local station may start, and sequential starting of

two or more one engine of every is carried out in little time lag.

[0007] Moreover, in the two or more engine starting control approach according to claim 3, it is having connected with passage wiring connected with wiring of one, and having constituted said interface and each engine possible [a sequential communication link ].

[0008] Moreover, in the two or more engine starting control approach according to claim 3, when the engine in the condition that the communication link with said interface cannot be performed fixed time exists, it is having constituted so that an alarm's might be sent.

[0009] Moreover, a means to disseminate the information about starting of each engine to this engine, and the means which carries out data processing of the information about this starting are established, when starting two or more engines by the same AC power supply,

it constitutes so that each engines may perform two-way communication, and sequential starting of two or more one engine of every is carried out in little time lag.

[0010] Moreover, when starting two or more engines by the same AC power supply, it sets. A means to connect each engine in one transmission line, and to disseminate information to this transmission line with the pulse width set as each engine proper during the starting initiation information which is the information about starting of each engine to this engine, or starting, An operation means to calculate so that this starting initiation information may be disseminated after checking that information has not recognized fixed time amount existence during starting to a transmission line, in case starting initiation information is disseminated, After checking that the transmission line has changed with the starting initiation pulses which sent from a certain engine This engine is started, an operation means to continue disseminating information to a transmission line during starting is established during engine starting, and sequential starting of two or more one engine of every is carried out in little time lag.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained.

Drawing 1 is made in charge of starting gas engine driven heat pump by the two or more engine starting control approach of this invention. The block diagram showing the interface, exterior unit, and control system at the time of using an interface, The block diagram in which drawing 2 is the same and showing the connection condition of an interface and each exterior unit, Drawing in which drawing 3 shows the timing chart of the sequential communication link with an interface and each exterior unit, Drawing in which drawing 4 shows the setting approach of the starting priority of each exterior unit, drawing in which drawing 5 shows the control flow chart of an exterior unit, Drawing in which drawing 6 shows the control flow chart of an interface, drawing in which drawing 7 shows another example of the connection method of an interface and each exterior unit, Drawing 8 is made in charge of starting gas engine driven heat pump by the two or more engine starting control approach of this invention.

The block diagram showing the control system of the exterior unit at the time of using an intercommunication system, the block diagram in which drawing 9 is the same and showing the connection condition of each exterior unit, Drawing showing the starting pulse to which drawing 10 is sent from an exterior unit, drawing showing the starting pulse by which drawing 11 was sent to coincidence from two or more exterior units, Drawing showing the control flow chart of an exterior unit when drawing 12 uses an intercommunication system, drawing in which drawing 13 shows another example of the address selection approach, and drawing 14 are drawings showing the configuration of gas engine driven heat pump.

[0012] First, the configuration at the time of using the two or more engine starting control approach of this invention for the exterior unit of gas engine driven heat pump is explained. As shown in drawing 14, they are exterior unit 2a, 2b, and 2c of gas engine driven heat pump... Engine E is arranged inside. drawing 1 and drawing 2 -- setting -- exterior unit 2a, 2b, and 2c of gas engine driven heat pump ... prepares two or more sets (it sets to this example and they are eight sets by the number configuration switch 11 of exterior unit connection) -- having -- \*\*\*\* -- each exterior unit 2a, 2b, and 2c ... is connected with the interface 1 by the communication wire 4, respectively. moreover, each exterior unit 2a, 2b, and 2c ... respectively -- two or more interior unit 3a, 3b, and unit or 3c ... is connected. and -- an interface 1 -- a communication circuit 15 -- exterior unit 2a, 2b, and 2c ... a communication circuit 16 -- preparing -- these communication circuits 15 and communication circuits 16-16 -- connecting ... by the communication wire 4 -- this interface 1, and each exterior unit 2a, 2b and 2c -- it constitutes so that ... can communicate to each other.

[0013] The interface 1 was equipped with arithmetic and program control (it is henceforth indicated as CPU) 13, and the number configuration switch 11 of exterior unit connection, and exterior unit 2a is equipped with CPU14 and the address selection switch 12. And the engine control-section material 17 attached to Engine E is controlled by the result of an operation by CPU14 of exterior unit 2a. moreover, other exterior unit 2b and 2c

... the same -- CPU 14-14 ... and the address selection switch 12-12 ... and the engine control-section material 17-17 -- it has ...

[0014] exterior unit 2a, 2b, and 2c connected to this interface 1 by the number configuration switch 11 of exterior unit connection of an interface 1 -- the number of ...setting up -- each exterior unit 2a and 2b, and 2c -- the address selection switch 12-12 of ... each exterior unit 2a and 2b, and 2c -- the address of ... is set as the numeric value which each does not overlap. In this case, the set point and each address selection switch 12-12 of the number configuration switch 11 of exterior unit connection

... It is made for the set point to correspond. namely, -- if the number configuration switch 11 of exterior unit connection is set as eight sets -- the address selection switch 12-12 ... is set as the numeric value from No. 1 to No. 8, respectively.

[0015] the number configuration switch 11 of exterior unit connection, and the address selection switch 12-12 -- setting up ... as mentioned above -- each exterior unit 2a and 2b, and 2c ... each address -- it can recognize -- an interface 1, and each exterior unit 2a, 2b and 2c ... can give each other a sequential communication link. That is, as shown in drawing 3 , it is first transmitted to exterior unit 2a from an interface 1, and return is made from exterior unit 2a to an interface 1. Then, it is transmitted to exterior unit 2b from an interface 1, return is made from exterior unit 2b to an interface 1, and a communication link is henceforth performed similarly to the 8th set even of exterior units.

[0016] Thus, an interface 1, and exterior unit 2a, 2b and 2c ... Since a communication link is performed one by one for one set of every exterior unit, they are this interface 1, and each exterior unit 2a and 2b, and 2c... Hazama's connection can be made with the so-called passage wiring connected by one communication wire 4, as shown in drawing 2 . Moreover, there should just be one set of communication circuits 15 prepared in an interface 1. Thereby, said communication wire 4 can be simplified and the useless communication circuit 15 can be excluded.



[0017] the two or more engine starting control approach of this invention -- setting -- exterior unit 2a, 2b, and 2c -- the case where sequential starting of ... is carried out -- each exterior unit 2a and 2b, and 2c -- although it constitutes so that starting priority may be given to ... and it may be made to start from an exterior unit with this high starting priority -- drawing 4 -- each exterior unit 2a and 2b, and 2c -- the setting approach of the starting priority of ... is shown. each exterior unit 2a and 2b, and 2c -- exterior unit 2a, 2b, and 2c with an air-conditioning load large [ the starting priority of ... ] -- it constitutes so that it is ..., and it may become high. each exterior unit 2a and 2b, and 2c -- the air-conditioning load of ... this exterior unit 2a and 2b, and 2c -- interior unit interior unit 3a, 3b, and 3c linked to ... two or more interior unit 3a and 3a which was determined by the demand load from ..., for example, connected the air-conditioning load of exterior unit 2a to this exterior unit 2a -- it becomes total of the demand load from ...

[0018] thus, starting priority -- determining -- two or more exterior unit 2a, 2b, and 2c -- exterior unit 2a, 2b, and 2c with this starting priority highest when there is a starting authorization demand from ... starting authorization is given only to ... Here, the case where operation is demanded of the starting authorization demand from the interior unit by which a certain exterior unit under halt was connected to this exterior unit is said.

[0019] The control flow chart of the exterior unit of the gas engine driven heat pump constituted as mentioned above is explained. drawing 5 -- setting -- first -- each exterior unit 2a and 2b, and 2c -- if the power source of ... is turned on -- this exterior unit 2a and 2b, and 2c ... each address selection switch 12-12 -- the address inputted by ... is read and recognized. next, each exterior unit 2a and 2b, and 2c -- interior unit 3a, 3b, and 3c by which ... was connected to each ... communicating -- this interior unit 3a, 3b, and 3c -- the data from ... are collected and it judges whether the service condition is satisfied.

[0020] then, each exterior unit 2a and 2b, and 2c -- if ... receives data from said interface 1, the received data will judge whether it is data to a local station. If it judges

whether it is [ system ] under operation if these data are data to a local station and is under operation, that will be transmitted to an interface 1. Then, if under a system startup judges whether it is no and is starting, that will be transmitted to an interface 1. Next, it judges whether the service condition is satisfied, and if not materialized, data without a starting authorization demand are transmitted to an interface 1.

[0021] And if the starting authorization data to a local station are received from an interface 1 when it is not, either, and a system is not starting during operation, either and the service condition is satisfied, starting of a system will be started and the data in which it is shown that it is under starting to an interface 1 will be transmitted. In this case, when the starting authorization data from an interface 1 are unreceivable, the air-conditioning load data of a local station is transmitted to an interface 1, and a starting authorization demand is again performed to this interface 1. Moreover, when the service condition is not satisfied and a system is not starting [ be / it ] during operation, either, it will be in a standby condition.

[0022] Next, the control flow chart of an interface 1 is explained. Exterior unit 2a, 2b, and 2c to the interface 1 first inputted in drawing 6 by the number configuration switch 11 of connection ... The number of connection is read and recognized. this number of connection – an interface 1 – exterior unit 2a, 2b, and 2c – it becomes a period at the time of performing a ... and sequential communication link. then, exterior unit 2a, 2b, and 2c with an interface 1 small [ an address number ] – the sequence from ... a communication link – carrying out – each exterior unit 2a and 2b, and 2c – the data of whether it is under [ starting ] \*\*\*\*\* and whether a starting authorization demand has ... are collected. an interface 1 – all exterior unit 2a, 2b, and 2c – if ... and a communication link are performed, data processing of the collected data will be carried out by CPU13 of this interface 1. Consequently, if the exterior unit under starting exists, starting authorization data are cleared, the exterior unit under starting does not exist, and if the exterior unit which is performing the starting authorization demand exists, an air-conditioning load will give starting authorization to one set only of the largest

exterior unit.

[0023] in this case, exterior unit 2a, 2b, and 2c which cannot perform the communication link with an interface 1 fixed time -- if ... exists, an alarm will be emitted and that will be told. and -- if processing of the collection data based on CPU13 of the above-mentioned interface 1 is completed -- an interface 1 -- exterior unit 2a, 2b, and 2c with an again small address number -- it communicates in an order from ...

[0024] here -- this example -- setting -- an interface 1, exterior unit 2a and 2b, and 2 -- the so-called passage wiring connected by c...1 communication wire 4 -- connecting -- an interface 1 -- exterior unit 2a, 2b, and 2c per set -- although it constitutes so that a ... and sequential communication link may be performed -- an interface 1, and exterior unit 2a, 2b and 2c -- a broadcast method is also employable as a communication mode with ... when it constitutes to this broadcast method, as shown in drawing 7, one set of an interface 1 and an exterior unit connects by communication-wire 4' for the number of connection -- having -- this interface 1, and each exterior unit 2a and 2b, and 2c ... will be wired by the radial. Moreover, the I/O section of the communication circuit 15 prepared in an interface 1 in this case is needed by the number of connection at least.

[0025] Next, another example at the time of using the two or more engine starting control approach for the exterior unit of gas engine driven heat pump is explained. In drawing 7 and drawing 8, the example concerning an intercommunication system to which each exterior units communicate each other and they carry out starting control is shown. two or more exterior unit [ system / gas-engine-driven-heat-pump ] 21a, 21b, and 21c ... (it sets to this example and they are five sets) prepares -- having -- \*\*\*\* -- this exterior unit 21a, 21b, and 21c -- it has the transmitting driver 25 for transmitting the address selection switch 22 and data which set the address of a local station as... to other exterior units, the receiving driver 26 which receives the data from other exterior units, and CPU23 which performs data processing of data. moreover, each exterior unit 21a, 21b, and 21c -- bus connection of ... is carried out to each other by the communication wire 24 -- having -- two or more exterior unit 21a, 21b, and 21c --

two or more exterior unit 21a, 21b, and 21c from ... it constitutes so that data can be transmitted to ...

[0026] and each exterior unit 21a, 21b, and 21c – it communicates to each other through the transmitting driver 25 which prepared ... in the local station, and the receiving driver 26. furthermore, each exterior unit 21a, 21b, and 21c – the address selection switch 22-22 of ... by ... each exterior unit 21a, 21b, and 21c – the numeric value which each does not overlap in the address of ... setting up – two or more exterior unit 21a, 21b, and 21c, when there is a starting authorization demand from ... exterior unit 21a, 21b, and 21c with the largest set point of this address – it constitutes so that starting authorization may be given to ...

[0027] moreover, each exterior unit 21a, 21b, and 21c – like the starting pulse 32 of exterior unit 21a which he is trying to send the starting pulse of the pulse width according to the address which boiled ... during starting, respectively and was set up, for example, is shown in drawing 10 , and the starting pulse 34 of exterior unit 21b, the starting pulse of respectively different pulse width is sent. In drawing 10 , when exterior unit 21a starts, first, it checks whether it is the condition which the starting pulse has generated, and if it is in the condition 31 which the starting pulse has not generated, the starting pulse 32 will be sent to the transmission line which consisted of signal lines 24. Moreover, when exterior unit 21b starts, in the transmission line, it waits until this starting pulse 32 is lost, and when the starting pulse 32 of other exterior unit 21a has occurred, after checking the condition 33 that a fixed time amount starting pulse has not occurred, it constitutes so that the starting pulse 34 may be outputted.

[0028] Next, starting control when a starting pulse is sent from two or more exterior unit 21a and 21b is explained. Although the starting pulse 32 of exterior unit 21a with the small address tends to change transmission-line level from two or more exterior unit 21a and 21b to b in the condition a that the starting pulse 32-34 was sent, at the time of 1 pulse dispatch as shown in drawing 11 , transmission-line level does not change with the starting pulses 34 of large exterior unit 21b of the address.

**[0029]** And in the condition c after 1 pulse dispatch, exterior unit 21a detects that transmission-line level is not changing, and it will be in the state waiting for starting until recognize that there is exterior unit 21b with a high starting priority, i.e., large exterior unit 21b of the address, it stops dispatch of the starting pulse 32, starting of exterior unit 21b with a high starting priority is completed and dispatch of this starting pulse 34 disappears from a local station. On the other hand, from exterior unit 21a, by the starting pulse 34 of a local station, exterior unit 21b with a high starting priority recognizes the condition d that transmission-line level changed, and starts starting of a system. Then, sending the starting pulse 34 is continued until this starting is completed.

**[0030]** The flow chart of two or more engine starting control by the intercommunication system constituted as mentioned above is explained. drawing 12 – setting – first – each exterior unit 21a, 21b, and 21c – if the power source of ... is turned on – this exterior unit 21a, 21b, and 21c ... each address selection switch 22-22 – the address inputted by ... is read and recognized. then, each exterior unit 21a, 21b, and 21c – it communicates with the interior unit by which ... was connected to the local station, respectively, and checks and memorizes whether the service condition is satisfied.

**[0031]** And when a system is operating, and there is nothing, and there is also in starting, and the service condition is satisfied and a fixed time amount starting pulse has not occurred in a transmission line, they are each exterior unit 21a, 21b, and 21c... With the pulse width according to the address, one pulse of starting pulses is sent and it sounds about starting initiation to other exterior units. And sending a starting pulse, if it checks that transmission-line level has changed with the starting pulses of a local station is continued until it starts starting of a system and starting is completed.

**[0032]** In addition, each exterior unit 21a, 21b, and 21c ... As the address selection approach, also as shown in drawing 13 , it can constitute. namely, -- as the address -- each exterior unit 21a, 21b, and 21c -- the number which is peculiar to each airframes, such as an engine number of ..., and a serial number, and does not have duplication

to each other -- using it -- this number -- each exterior unit 21a, 21b, and 21c -- the memory apparatus 27-27 prepared in ... .. is made to memorize beforehand (at for example, the time of manufacture of an exterior unit) Thus, by performing address selection, it becomes unnecessary to perform address selection specially at the time of the beginning of using, and a setting mistake can be prevented. In addition, the address selection approach in this example is applicable also in the two or more engine starting control approach at the time of using the above-mentioned interface.

[0033]

[Effect of the Invention] Since this invention was constituted like the above, the following effectiveness is done so. Namely, establish like, and a means to disseminate the information about starting of each engine to this engine and the means which carries out data processing of the information about starting according to claim 1, and since one set carried out sequential starting at a time in little time lag, two or more engines When two or more engines were started in the same AC power supply, lessening the time lag from a starting command to the completion of starting, one set could carry out sequential starting at a time, the large power equipment was able to become unnecessary, and the cost-tooth-space-burden was able to be mitigated. Moreover, the time lag from starting initiation of the first exterior unit to the completion of starting of the last exterior unit was able to be shortened.

[0034] Like, a means to disseminate the information about starting of each engine to this engine, and the communication link with each engine and the interface which performs data processing according to claim 2 are established. Furthermore, with this interface Since the information about starting from each engine was received collectively and data processing of the information about this starting was carried out When two or more engines were started in the same AC power supply, lessening the time lag from a starting command to the completion of starting, one set could carry out sequential starting at a time, the large power equipment was able to become

unnecessary, and the cost-tooth-space-burden was able to be mitigated. Moreover, the time lag from starting initiation of the first exterior unit to the completion of starting of the last exterior unit was able to be shortened.

[0035] Furthermore, a means according to claim 3 to disseminate like and the information about starting of each engine to this engine, The communication link with each engine and the interface which performs data processing are established. This interface and each engine perform a sequential communication link. This interface During starting which is the information about starting of each engine to this engine, information, Or when information is in the information which this interface collected during starting after collecting starting authorization demand information and starting priority information and collecting the information about starting from all engines When the starting enabling signal sent to each engine from this interface is cleared, the communication link with each engine is resumed, there is no information during starting and there is starting authorization demand information When starting priority gives starting authorization only to the highest engine, and resumes the communication link with each engine and there are both information and starting authorization demand information during starting When the communication link with each engine is resumed and each engine receives the starting authorization from an interface Perform data processing so that only the engine which judged the starting authorization which each engine received to be starting authorization to a local station may start, and since one set carried out sequential starting at a time in little time lag, two or more engines Only by adding easy equipment to an exterior unit, when starting two or more engines in the same AC power supply Lessening the time lag from a starting command to the completion of starting, one set could carry out sequential starting at a time from the high thing of starting priority, the large power equipment was able to become unnecessary, and the cost-tooth-space-burden was able to be mitigated. Furthermore, the time lag from starting initiation of the first exterior unit to the completion of starting of the last exterior unit was able to be shortened.

**[0036] Furthermore, since it connected with passage wiring according to claim 4 which connects like, and said interface and each engine with wiring of one and constituted possible [ a sequential communication link ], simplification of wiring of Hazama of an interface and each engine was able to be attained.**

**[0037] Furthermore, since it constituted so that an alarm might be sent when the engine in the condition that the communication link with said interface cannot be performed fixed time existed, when [ according to claim 5 ] it broke down among two or more exterior units or like and the exterior unit with which the power source was turned off were generated, way notice \*\*\*\*\* was able to become immediately possible at the operator and manager of a system, and the dissolution of fault was able to be aimed at at an early stage.**

**[0038] Furthermore, a means according to claim 6 to disseminate like and the information about starting of each engine to this engine, Establish the means which carries out data processing of the information about this starting, constitute so that each engines may perform two-way communication, and since one set carried out sequential starting at a time in little time lag, two or more engines When two or more engines were started in the same AC power supply, lessening the time lag from a starting command to the completion of starting, one set could carry out sequential starting at a time, the large power equipment was able to become unnecessary, and the cost-tooth-space-burden was able to be mitigated. Moreover, the time lag from starting initiation of the first exterior unit to the completion of starting of the last exterior unit was able to be shortened. And the interface was able to be made unnecessary.**

**[0039] Furthermore, each engine is connected like claim 7 publication in one transmission line. The starting initiation information which is the information about starting of each engine to this engine, or a means to disseminate information to this transmission line during starting with the pulse width set as each engine proper, An operation means to calculate so that this starting initiation information may be disseminated after checking that information has not recognized fixed time amount existence during starting to a transmission line, in case starting initiation information is disseminated, After checking**



that the transmission line has changed with the starting initiation pulses which sent from a certain engine Start this engine, establish an operation means to continue disseminating information to a transmission line during starting, during engine starting, and since one set carried out sequential starting at a time in little time lag, two or more engines Only by adding easy equipment to an exterior unit, when starting two or more engines in the same AC power supply Lessening the time lag from a starting command to the completion of starting, one set could carry out sequential starting at a time from the high thing of starting priority, the large power equipment was able to become unnecessary, and the cost-tooth-space-burden was able to be mitigated. Furthermore, the time lag from starting initiation of the first exterior unit to the completion of starting of the last exterior unit was able to be shortened. Moreover, since the interface also became unnecessary and moreover connected each engine in this case in one transmission line, simplification of wiring was able to be attained.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-37601

(43)公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 2 5 B 27/00

F 2 5 B 27/00

B

F 0 2 D 29/02

3 2 1

F 0 2 D 29/02

3 2 1 B

29/04

29/04

D

F 0 2 N 11/14

F 0 2 N 11/14

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 13 頁)

(21)出願番号

特願平9-189987

(22)出願日

平成9年(1997) 7月15日

(71)出願人 000006781

ヤンマーディーゼル株式会社

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号

(72)発明者 東 功

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマ

ーディーゼル株式会社内

(72)発明者 中村 哉

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマ

ーディーゼル株式会社内

(72)発明者 松本 圭司

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマ

ーディーゼル株式会社内

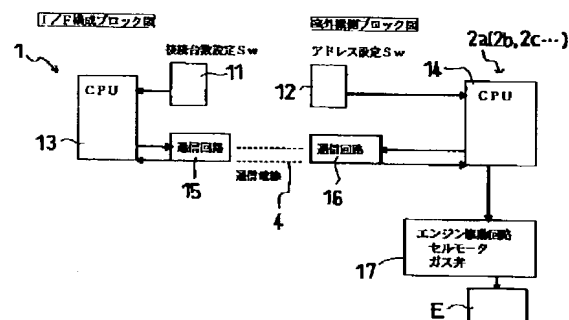
(74)代理人 弁理士 矢野 寿一郎

(54)【発明の名称】 複数エンジン起動制御方法

(57)【要約】

【課題】 従来、同一の交流電源によって起動されるエンジンが複数設置されている場合には、全てのエンジンを同時起動できる大電力設備を設けており、多くの設備投資や広大なスペースが必要で、多大な負担がかかっていた。また、タイマー設定により複数のエンジンを順次起動させると、無駄な時間が発生して、最初のエンジンの起動開始から、最後のエンジンの起動終了までのタイムラグが大きくなってしまっていた。

【解決手段】 各々のエンジンEから、該エンジンEの起動に関する情報を発進する手段と、各エンジンEとの通信、及び演算処理を行なうインターフェイス1とを設けて、該インターフェイス1により、一括して各々のエンジンEからの起動に関する情報を受信し、該起動に関する情報を演算処理して、複数のエンジンEを、少ないタイムラグにて一台ずつ順次起動した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 同一の交流電源によって複数のエンジンを起動する場合において、各々のエンジンから、該エンジンの起動に関する情報を発信する手段と、起動に関する情報を演算処理する手段とを設けて、複数のエンジンを、少ないタイムラグにて一台ずつ順次起動することを特徴とする複数エンジン起動制御方法。

【請求項2】 同一の交流電源によって複数のエンジンを起動する場合において、各々のエンジンから、該エンジンの起動に関する情報を発信する手段と、各エンジンとの通信、及び演算処理を行なうインターフェイスとを設けて、該インターフェイスにより、一括して各々のエンジンからの起動に関する情報を受信し、該起動に関する情報を演算処理して、複数のエンジンを、少ないタイムラグにて一台ずつ順次起動することを特徴とする複数エンジン起動制御方法。

【請求項3】 同一の交流電源によって複数のエンジンを起動する場合において、各々のエンジンから、該エンジンの起動に関する情報を発信する手段と、各エンジンとの通信、及び演算処理を行なうインターフェイスとを設けて、該インターフェイスと各々のエンジンとが順次通信を行い、該インターフェイスが、各々のエンジンから該エンジンの起動に関する情報である起動中情報、又は起動許可要求情報、且つ起動優先順位情報を収集し、全てのエンジンから起動に関する情報を収集した後に、該インターフェイスが収集した情報に起動中情報がある場合は、該インターフェイスから各々のエンジンに発信する起動許可信号をクリアして、各々のエンジンとの通信を再開し、起動中情報が無く、起動許可要求情報がある場合は、起動優先順位が最も高いエンジンにのみ起動許可を与えて、各エンジンとの通信を再開し、起動中情報及び起動許可要求情報の両方が無い場合は、各エンジンとの通信を再開し、各々のエンジンが、インターフェイスからの起動許可を受信した場合は、各エンジンが受信した起動許可を、自局に対する起動許可であると判断したエンジンのみが起動するように演算処理を行なうて、複数のエンジンを、少ないタイムラグにて一台ずつ順次起動することを特徴とする複数エンジン起動制御方法。

【請求項4】 請求項3記載の複数エンジン起動制御方法において、前記インターフェイスと各々のエンジンとを、1本の配線で接続する渡り配線によって接続し、順次通信可能に構成したことを特徴とする複数エンジン起動制御方法。

【請求項5】 請求項3記載の複数エンジン起動制御方法において、前記インターフェイスとの通信を一定時間行なうことができない状態にあるエンジンが存在した場合には、警報を発信するように構成したことを特徴とする複数エンジン起動制御方法。

【請求項6】 同一の交流電源によって複数のエンジンを

を起動する場合において、各々のエンジンから、該エンジンの起動に関する情報を発信する手段と、該起動に関する情報を演算処理する手段とを設けて、各々のエンジン同士が相互通信を行なうように構成し、複数のエンジンを、少ないタイムラグにて一台ずつ順次起動することを特徴とする複数エンジン起動制御方法。

【請求項7】 同一の交流電源によって複数のエンジンを起動する場合において、各々のエンジンを一本の伝送路で接続し、各々のエンジンから、該エンジンの起動に関する情報である起動開始情報、又は起動中情報を、各エンジン固有に設定されたパルス幅にて該伝送路に発信する手段と、起動開始情報を発信する際には、伝送路に起動中情報が一定時間存在していないことを確認した後、該起動開始情報を発信するように演算を行なう演算手段と、あるエンジンから発信した起動開始パルスにより伝送路が変化したことを確認した後に、該エンジンを始動させ、エンジン始動中には伝送路に起動中情報を発信し続けるようにする演算手段とを設けて、複数のエンジンを、少ないタイムラグにて一台ずつ順次起動することを特徴とする複数エンジン起動制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数のエンジンを起動する、複数エンジン起動制御方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、同一の交流電源によって起動されるエンジンが複数設置されている場合においては、全てのエンジンを同時に起動させることができるだけの電力設備が設けられていたが、該エンジンはセルモータを駆動して起動させるために多くの電力を要していたので、これらの電力を賄うために電力設備は非常に大きなものとなっていた。また、特開平1-249962号公報などに記載の如く、タイマー設定により、複数のエンジンを一定時間間隔毎に一台ずつ起動させて、電力設備である交直変換器の小型化を図っていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、全てのエンジンを同時起動できるような大電力設備を設けると、多くの初期設備投資が必要となり、また、広大なスペースを必要とするので、使用者に多大な負担がかかることとなっていた。また、前述のようにタイマー設定を行なうて、複数のエンジンを順次起動させることで、電力設備の小型化を図ることができるが、エンジンの起動は電動機の場合と比べると、起動時間にムラがあるため、起動間隔は余裕を持った、十分に長い時間に設定する必要がある。これにより、あるエンジンの起動から次のエンジンの起動までの間に無駄な時間が発生して、二台目以降のエンジンの起動が遅くなってしまう。そして、起動させるエンジンの台数が多くなると、最初のエンジンが起動を開始してから最後のエンジンの起動完了までのタイ

10

20

30

40

50

ムラグが大きくなってしまっていた。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次に該課題を解決するための手段を説明する。即ち、同一の交流電源によって複数のエンジンを起動する場合において、各々のエンジンから、該エンジンの起動に関する情報を発信する手段と、起動に関する情報を演算処理する手段とを設けて、複数のエンジンを、少ないタイムラグにて一台ずつ順次起動するものである。

【0005】また、同一の交流電源によって複数のエンジンを起動する場合において、各々のエンジンから、該エンジンの起動に関する情報を発信する手段と、各エンジンとの通信、及び演算処理を行なうインターフェイスとを設けて、該インターフェイスにより、一括して各々のエンジンからの起動に関する情報を受信し、該起動に関する情報を演算処理して、複数のエンジンを、少ないタイムラグにて一台ずつ順次起動するものである。

【0006】また、同一の交流電源によって複数のエンジンを起動する場合において、各々のエンジンから、該エンジンの起動に関する情報を発信する手段と、各エンジンとの通信、及び演算処理を行なうインターフェイスとを設けて、該インターフェイスと各々のエンジンとが順次通信を行い、該インターフェイスが、各々のエンジンから該エンジンの起動に関する情報である起動中情報、又は起動許可要求情報、且つ起動優先順位情報を収集し、全てのエンジンから起動に関する情報を収集した後に、該インターフェイスが収集した情報に起動中情報がある場合は、該インターフェイスから各々のエンジンに発信する起動許可信号をクリアして、各々のエンジンとの通信を再開し、起動中情報が無く、起動許可要求情報がある場合は、起動優先順位が最も高いエンジンにのみ起動許可を与えて、各エンジンとの通信を再開し、起動中情報及び起動許可要求情報の両方が無い場合は、各エンジンとの通信を再開し、各々のエンジンが、インターフェイスからの起動許可を受信した場合は、各エンジンが受信した起動許可を、自局に対する起動許可であると判断したエンジンのみが起動するように演算処理を行なって、複数のエンジンを、少ないタイムラグにて一台ずつ順次起動するものである。

【0007】また、請求項3記載の複数エンジン起動制御方法において、前記インターフェイスと各々のエンジンとを、1本の配線で接続する渡り配線によって接続し、順次通信可能に構成したことである。

【0008】また、請求項3記載の複数エンジン起動制御方法において、前記インターフェイスとの通信を一定時間行なうことができない状態にあるエンジンが存在した場合には、警報を発信するように構成したことである。

【0009】また、同一の交流電源によって複数のエン

ジンを起動する場合において、各々のエンジンから、該エンジンの起動に関する情報を発信する手段と、該起動に関する情報を演算処理する手段とを設けて、各々のエンジン同士が相互通信を行なうように構成し、複数のエンジンを、少ないタイムラグにて一台ずつ順次起動するものである。

【0010】また、同一の交流電源によって複数のエンジンを起動する場合において、各々のエンジンを一本の伝送路で接続し、各々のエンジンから、該エンジンの起動に関する情報である起動開始情報、又は起動中情報を、各エンジン固有に設定されたパルス幅にて該伝送路に発信する手段と、起動開始情報を発信する際には、伝送路に起動中情報が一定時間存在していないことを確認した後に該起動開始情報を発信するように演算を行なう演算手段と、あるエンジンから発信した起動開始パルスにより伝送路が変化したことを確認した後に、該エンジンを始動させ、エンジン始動中には伝送路に起動中情報を発信し続けるようにする演算手段とを設けて、複数のエンジンを、少ないタイムラグにて一台ずつ順次起動するものである。

【0011】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明の複数エンジン起動制御方法によりガスエンジンヒートポンプを起動させるに当たって、インターフェイスを用いた場合のインターフェイスと室外機と制御系を示すブロック図、図2は同じくインターフェイスと各室外機との接続状態を示すブロック図、図3はインターフェイスと各室外機との順次通信のタイミングチャートを示す図、図4は各室外機の起動優先順位の設定方法を示す図、図5は室外機の制御フローチャートを示す図、図6はインターフェイスの制御フローチャートを示す図、図7はインターフェイスと各室外機との接続方法の別実施例を示す図、図8は本発明の複数エンジン起動制御方法によりガスエンジンヒートポンプを起動させるに当たって、相互通信方式を用いた場合の室外機の制御系を示すブロック図、図9は同じく各室外機の接続状態を示すブロック図、図10は室外機から発信される起動パルスを示す図、図11は複数の室外機から同時に発信された起動パルスを示す図、図12は相互通信方式を用いた場合の室外機の制御フローチャートを示す図、図13はアドレス設定方法の別実施例を示す図、図14はガスエンジンヒートポンプの構成を示す図である。

【0012】まず、本発明の複数エンジン起動制御方法をガスエンジンヒートポンプの室外機に用いた場合の構成について説明する。図14に示すように、ガスエンジンヒートポンプの室外機2a・2b・2c・・・内には、エンジンEが配設されている。図1、図2において、ガスエンジンヒートポンプの室外機2a・2b・2c・・・が複数台（本実施例においては、室外機接続台

数設定スイッチ11により8台)設けられており、各々の室外機2a・2b・2c・・・は、それぞれインターフェイス1と通信線4により接続されている。また、各々の室外機2a・2b・2c・・・には、それぞれ単数、又は複数の室内機3a・3b・3c・・・が接続されている。そして、インターフェイス1には通信回路15を、室外機2a・2b・2c・・・には通信回路16を設けて、これらの通信回路15と通信回路16・16・・・とを通信線4にて接続することにより、該インターフェイス1と各々の室外機2a・2b・2c・・・と  
10 がお互いに通信できるように構成している。

【0013】インターフェイス1は、中央演算処理装置(以降CPUと記載する)13、及び室外機接続台数設定スイッチ11を備え、室外機2aはCPU14、及びアドレス設定スイッチ12を備えている。そして、室外機2aのCPU14による演算結果により、エンジンEに付設したエンジン制御部材17を制御するのである。また、その他の室外機2b・2c・・・も同様にCPU14・14・・・、及びアドレス設定スイッチ12・12・・・、エンジン制御部材17・17・・・を備えて  
20 いる。

【0014】インターフェイス1の室外機接続台数設定スイッチ11により、該インターフェイス1に接続している室外機2a・2b・2c・・・の台数を設定し、各室外機2a・2b・2c・・・のアドレス設定スイッチ12・12・・・により、各室外機2a・2b・2c・・・のアドレスを、お互いが重複しない数値に設定する。この場合、室外機接続台数設定スイッチ11の設定値と、各アドレス設定スイッチ12・12・・・の設定値とが対応するようにしておく。即ち、室外機接続台数  
30 設定スイッチ11が8台に設定されていれば、アドレス設定スイッチ12・12・・・はそれぞれ1番から8番までの数値に設定するのである。

【0015】室外機接続台数設定スイッチ11、及びアドレス設定スイッチ12・12・・・を、前述のように設定することで、各室外機2a・2b・2c・・・は各々のアドレスを認識することができ、インターフェイス1と各々の室外機2a・2b・2c・・・とが、お互いに順次通信を行なうことができる。即ち、図3に示すように、先ずインターフェイス1から室外機2aへ送信され、室外機2aからインターフェイス1へ返送がなされる。その後、インターフェイス1から室外機2bへ送信されて、室外機2bからインターフェイス1へ返送がなされ、以降8台目の室外機まで同様に通信が行なわれる。

【0016】このように、インターフェイス1と室外機2a・2b・2c・・・との通信は、1台の室外機毎に順次行なわれるので、該インターフェイス1と各室外機2a・2b・2c・・・との間の接続は、図2に示す如く、1本の通信線4により接続した、所謂渡り配線によ

って行なうことができる。また、インターフェイス1に設ける通信回路15は、1セットあればよいこととなる。これにより、前記通信線4を簡素化することができる。無駄な通信回路15を省くことができる。

【0017】本発明の複数エンジン起動制御方法においては、室外機2a・2b・2c・・・を順次起動させる場合に、各室外機2a・2b・2c・・・に起動優先順位を与えて、該起動優先順位が高い室外機から起動させるように構成しているが、図4では、各室外機2a・2b・2c・・・の起動優先順位の設定方法を示している。各室外機2a・2b・2c・・・の起動優先順位は、空調負荷が大きい室外機2a・2b・2c・・・であるほど、高くなるように構成している。各室外機2a・2b・2c・・・の空調負荷は、該室外機2a・2b・2c・・・に接続した室内機3a・3b・3c・・・からの要求負荷によって決定され、例えば、室外機2aの空調負荷は、該室外機2aに接続した複数の室内機3a・3a・・・からの要求負荷の総和となる。

【0018】このようにして起動優先順位を決定し、複数の室外機2a・2b・2c・・・から起動許可要求があった場合には、該起動優先順位が最も高い室外機2a・2b・2c・・・のみに起動許可を与えるのである。ここで、起動許可要求とは、停止中のある室外機が、該室外機に接続された室内機から運転を要求されている場合をいう。

【0019】以上のように構成したガスエンジンヒートポンプの室外機の制御フローチャートを説明する。図5において、先ず、各室外機2a・2b・2c・・・の電源がONされると、該室外機2a・2b・2c・・・は、各々のアドレス設定スイッチ12・12・・・により入力されたアドレスを読み込んで認識する。次に、各室外機2a・2b・2c・・・は、各々に接続された室内機3a・3b・3c・・・と通信して、該室内機3a・3b・3c・・・からのデータを収集し、運転条件が成立しているかを判定する。

【0020】その後、各室外機2a・2b・2c・・・が、前記インターフェイス1からデータを受信すると、受信したデータが自局へのデータか否かを判定する。該データが自局へのデータであれば、システム運転中であるか否かの判定を行い、運転中であれば、その旨をインターフェイス1へ送信する。続いて、システム起動中が否かを判定し、起動中であればその旨をインターフェイス1へ送信する。次に、運転条件が成立しているか否かの判定を行なって、成立していなければ、起動許可要求無しのデータをインターフェイス1へ送信する。

【0021】そして、システムが運転中でも起動中でもなく、且つ、運転条件が成立している場合に、インターフェイス1から自局に対する起動許可データを受信すると、システムの起動を開始し、インターフェイス1に起動中であることを示すデータを送信する。この場合に、  
50

インターフェイス1からの起動許可データを受信することができなかったときは、インターフェイス1へ自局の空調負荷データを送信して、再度該インターフェイス1へ起動許可要求を行なう。また、運転条件が成立してなくて、システムが運転中でも起動中でもない場合は、待機状態となる。

【0022】次に、インターフェイス1の制御フローチャートを説明する。図6において、先ず、接続台数設定スイッチ11により入力された、インターフェイス1への室外機2a・2b・2c・・・の接続台数を読み込んで認識する。この接続台数が、インターフェイス1が室外機2a・2b・2c・・・と順次通信を行なう際の周期となる。その後、インターフェイス1はアドレス番号の小さな室外機2a・2b・2c・・・から順番に通信を行い、各室外機2a・2b・2c・・・が起動中か否か、起動許可要求があるか否かのデータを収集する。インターフェイス1が全ての室外機2a・2b・2c・・・と通信を行うと、収集したデータを該インターフェイス1のCPU13によって演算処理する。この結果、起動中の室外機が存在すれば、起動許可データをクリアし、起動中の室外機が存在していなくて、起動許可要求を行なっている室外機が存在していれば、空調負荷が最も大きい1台の室外機のみに対して起動許可を与える。

【0023】この場合に、インターフェイス1との通信が、一定時間行なえない室外機2a・2b・2c・・・が存在すれば、警報を発してその旨を知らせる。そして、前述のインターフェイス1のCPU13による収集データの処理が終了すれば、インターフェイス1は、再度、アドレス番号の小さな室外機2a・2b・2c・・・から順番に通信を行う。

【0024】ここで、本実施例においては、インターフェイス1と室外機2a・2b・2c・・・とを1本の通信線4で接続する、所謂渡り配線で接続し、インターフェイス1が1台ずつの室外機2a・2b・2c・・・と順次通信を行なうように構成しているが、インターフェイス1と室外機2a・2b・2c・・・との通信方式として、同時通信方式を採用することもできる。この同時通信方式に構成する場合は、図7に示すように、インターフェイス1と1台の室外機とが、接続台数分の通信線4'によって接続され、該インターフェイス1と各室外機2a・2b・2c・・・とは、放射状に配線されることとなる。また、この場合、インターフェイス1に設ける通信回路15の入出力部は、少なくとも接続台数分必要となる。

【0025】次に、複数エンジン起動制御方法をガスエンジンヒートポンプの室外機に用いた場合の別実施例について説明する。図7、図8においては、各室外機同士がお互いに通信をし合って起動制御を行なう、相互通信方式に係る例を示している。ガスエンジンヒートポンプシステムには、複数の室外機21a・21b・21c・

・・・(本実施例においては5台)が設けられており、該室外機21a・21b・21c・・・には、自局のアドレスを設定するアドレス設定スイッチ22、データを他の室外機へ送信するための送信ドライバ25、他の室外機からのデータを受信する受信ドライバ26、及びデータの演算処理を行なうCPU23が備えられている。また、各室外機21a・21b・21c・・・は、通信線24によりお互いにバス結線され、複数の室外機21a・21b・21c・・・から、複数の室外機21a・21b・21c・・・へデータを伝達できるように構成している。

【0026】そして、各室外機21a・21b・21c・・・は、自局に設けた送信ドライバ25、及び受信ドライバ26を介して、お互いに通信を行なうのである。さらに、各室外機21a・21b・21c・・・のアドレス設定スイッチ22・22・・・により、各室外機21a・21b・21c・・・のアドレスを、お互いが重複しない数値に設定し、複数の室外機21a・21b・21c・・・から起動許可要求があった場合には、該アドレスの設定値が最も大きい室外機21a・21b・21c・・・に起動許可を与えるように構成している。

【0027】また、各室外機21a・21b・21c・・・は起動中に、それぞれに設定したアドレスに応じたパルス幅の起動パルスを発信するようにしており、例えば、図10に示す室外機21aの起動パルス32や、室外機21bの起動パルス34のように、各々異なったパルス幅の起動パルスを発信する。図10において、室外機21aが起動する場合には、先ず、信号線24で構成された伝送路に、起動パルスが発生している状態否かを確認して、起動パルスが発生していない状態31であれば、起動パルス32を発信する。また、室外機21bが起動するときに、伝送路に、例えば、他の室外機21aの起動パルス32が発生していた場合は、該起動パルス32が無くなるまで待つて、一定時間起動パルスが発生していない状態33を確認した後に、起動パルス34を出力するように構成している。

【0028】次に、起動パルスが複数の室外機21a・21bから発信された場合の起動制御について説明する。図11に示すように、複数の室外機21a・21bから起動パルス32・34が発信された状態aにおいて、1パルス発信時bに、アドレスが小さい室外機21aの起動パルス32は伝送路レベルを変化させようとするが、アドレスの大きい室外機21bの起動パルス34によって、伝送路レベルは変化しない。

【0029】そして、1パルス発信後の状態cにおいて、室外機21aは伝送路レベルが変化していないことを検知して、自局よりも起動優先度が高い室外機21b、即ちアドレスの大きい室外機21bがあることを認識し、起動パルス32の発信を停止して、起動優先度が高い室外機21bの起動が完了して該起動パルス34の

発信が無くなるまで、起動待ち状態となる。一方、室外機21aより起動優先度が高い室外機21bは、自局の起動パルス34によって伝送路レベルが変化した状態dを認識して、システムの起動を開始する。その後、該起動が完了するまで、起動パルス34を発信し続ける。

【0030】以上のように構成した相互通信方式による複数エンジン起動制御のフローチャートを説明する。図12において、まず、各室外機21a・21b・21c・・・の電源がONされると、該室外機21a・21b・21c・・・は、各々のアドレス設定スイッチ22・22・・・により入力されたアドレスを読み込んで認識する。その後、各々の室外機21a・21b・21c・・・は、それぞれ自局に接続された室内機と通信を行い、運転条件が成立しているか否かを確認して記憶する。

【0031】そして、システムが運転中で無く、起動中でも無く、また、運転条件が成立していて、伝送路に一定時間起動パルスが発生していない場合は、各々の室外機21a・21b・21c・・・のアドレスに応じたパルス幅にて、起動パルスを1パルス発信し、起動開始を他の室外機へ打診する。そして、自局の起動パルスにより伝送路レベルが変化したことを確認すると、システムの起動を開始して、起動が完了するまで、起動パルスを発信し続けるのである。

【0032】尚、各室外機21a・21b・21c・・・のアドレス設定方法として、図13に示すようにも構成できる。即ち、アドレスとして、各室外機21a・21b・21c・・・のエンジン番号や製造番号などの、各々の機体に固有でお互いに重複のない番号を使用し、この番号を、各室外機21a・21b・21c・・・に設けたメモリ装置27・27・・・に、予め（例えば室外機の製造時）記憶させておくのである。このようにアドレス設定を行なうことで、使用開始時にわざわざアドレス設定を行なう必要がなくなり、設定ミスを防止することができる。尚、本実施例におけるアドレス設定方法は、前述のインターフェイスを用いた場合の複数エンジン起動制御方法においても適用することができる。

#### 【0033】

【発明の効果】本発明は以上の如く構成したので、次のような効果を奏するのである。即ち、請求項1記載の如く、各々のエンジンから、該エンジンの起動に関する情報を発信する手段と、起動に関する情報を演算処理する手段とを設けて、複数のエンジンを、少ないタイムラグにて一台ずつ順次起動したので、同一の交流電源にて複数のエンジンを起動する場合に、起動指令から起動完了までのタイムラグを少なくしながら、1台ずつ順次起動することができ、大電力設備が不要となって、コスト的、スペース的な負担を軽減することができた。また、最初の室外機の起動開始から、最後の室外機の起動完了までのタイムラグを短縮することができた。

【0034】さらに、請求項2記載の如く、各々のエンジンから、該エンジンの起動に関する情報を発信する手段と、各エンジンとの通信、及び演算処理を行なうインターフェイスとを設けて、該インターフェイスにより、一括して各々のエンジンからの起動に関する情報を受信し、該起動に関する情報を演算処理したので、同一の交流電源にて複数のエンジンを起動する場合に、起動指令から起動完了までのタイムラグを少なくしながら、1台ずつ順次起動することができ、大電力設備が不要となった。また、最初の室外機の起動開始から、最後の室外機の起動完了までのタイムラグを短縮することができた。

【0035】さらに、請求項3記載の如く、各々のエンジンから、該エンジンの起動に関する情報を発信する手段と、各エンジンとの通信、及び演算処理を行なうインターフェイスとを設けて、該インターフェイスと各々のエンジンとが順次通信を行い、該インターフェイスが、各々のエンジンから該エンジンの起動に関する情報である起動中情報、又は起動許可要求情報、且つ起動優先順位情報を収集し、全てのエンジンから起動に関する情報を収集した後に、該インターフェイスが収集した情報に起動中情報がある場合は、該インターフェイスから各々のエンジンに発信する起動許可信号をクリアして、各々のエンジンとの通信を再開し、起動中情報が無く、起動許可要求情報がある場合は、起動優先順位が最も高いエンジンにのみ起動許可を与えて、各エンジンとの通信を再開し、起動中情報及び起動許可要求情報の両方が無い場合は、各エンジンとの通信を再開し、各々のエンジンが、インターフェイスからの起動許可を受信した場合は、各エンジンが受信した起動許可を、自局に対する起動許可であると判断したエンジンのみが起動するように演算処理を行なって、複数のエンジンを、少ないタイムラグにて一台ずつ順次起動したので、同一の交流電源にて複数のエンジンを起動する場合に、簡単な装置を室外機に付加するだけで、起動指令から起動完了までのタイムラグを少なくしながら、起動優先順位の高いものから1台ずつ順次起動することができ、大電力設備が不要となって、コスト的、スペース的な負担を軽減することができた。さらに、最初の室外機の起動開始から、最後の室外機の起動完了までのタイムラグを短縮することができた。

【0036】さらに、請求項4記載の如く、前記インターフェイスと各々のエンジンとを、1本の配線で接続する渡り配線によって接続し、順次通信可能に構成したので、インターフェイスと各々のエンジンとの間の配線の簡素化を図ることができた。

【0037】さらに、請求項5記載の如く、前記インターフェイスとの通信を一定時間行なうことができない状態にあるエンジンが存在した場合には、警報を発信するように構成したので、複数の室外機の内、故障したり、

電源がOFFされた室外機が発生した場合に、システムの作業人や管理者に直ぐさま知らせることが可能となり、早期に不具合の解消を図ることができた。

【0038】さらに、請求項6記載の如く、各々のエンジンから、該エンジンの起動に関する情報を発信する手段と、該起動に関する情報を演算処理する手段とを設けて、各々のエンジン同士が相互通信を行なうように構成し、複数のエンジンを、少ないタイムラグにて一台ずつ順次起動したので、同一の交流電源にて複数のエンジンを起動する場合に、起動指令から起動完了までのタイムラグを少なくしながら、1台ずつ順次起動することができ、大電力設備が不要となって、コスト的、スペース的な負担を軽減することができた。また、最初の室外機の起動開始から、最後の室外機の起動完了までのタイムラグを短縮することができた。そして、インターフェイスを不要とすることができた。

【0039】さらに、請求項7記載の如く、各々のエンジンを一本の伝送路で接続し、各々のエンジンから、該エンジンの起動に関する情報である起動開始情報、又は起動中情報を、各エンジン固有に設定されたパルス幅にて該伝送路に発信する手段と、起動開始情報を発信する際には、伝送路に起動中情報が一定時間存在していないことを確認した後に該起動開始情報を発信するように演算を行なう演算手段と、あるエンジンから発信した起動開始パルスにより伝送路が変化したことを確認した後に、該エンジンを始動させ、エンジン始動中には伝送路に起動中情報を発信し続けるようにする演算手段とを設けて、複数のエンジンを、少ないタイムラグにて一台ずつ順次起動したので、同一の交流電源にて複数のエンジンを起動する場合に、簡単な装置を室外機に付加するだけで、起動指令から起動完了までのタイムラグを少なくしながら、起動優先順位の高いものから1台ずつ順次起動することができ、大電力設備が不要となって、コスト的、スペース的な負担を軽減することができた。さらに、最初の室外機の起動開始から、最後の室外機の起動完了までのタイムラグを短縮することができた。また、この場合、インターフェイスも不要となり、その上、一本の伝送路にて各エンジンを接続するので、配線の簡素化が図れた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の複数エンジン起動制御方法によりガス

エンジンヒートポンプを起動させるに当たって、インターフェイスを用いた場合のインターフェイスと室外機と制御系を示すブロック図である。

【図2】同じくインターフェイスと各室外機との接続状態を示すブロック図である。

【図3】インターフェイスと各室外機との順次通信のタイミングチャートを示す図である。

【図4】各室外機の起動優先順位の設定方法を示す図である。

【図5】室外機の制御フローチャートを示す図である。

【図6】インターフェイスの制御フローチャートを示す図である。

【図7】インターフェイスと各室外機との接続方法の別実施例を示す図である。

【図8】本発明の複数エンジン起動制御方法によりガスエンジンヒートポンプを起動させるに当たって、相互通信方式を用いた場合の室外機の制御系を示すブロック図である。

【図9】同じく各室外機の接続状態を示すブロック図である。

【図10】室外機から発信される起動パルスを示す図である。

【図11】複数の室外機から同時に発信された起動パルスを示す図である。

【図12】相互通信方式を用いた場合の室外機の制御フローチャートを示す図である。

【図13】アドレス設定方法の別実施例を示す図である。

【図14】ガスエンジンヒートポンプの構成を示す図である。

【符号の説明】

E エンジン

1 インターフェイス

2 a・2 b・2 c 室外機

3 a・3 b・3 c 室内機

4 通信線

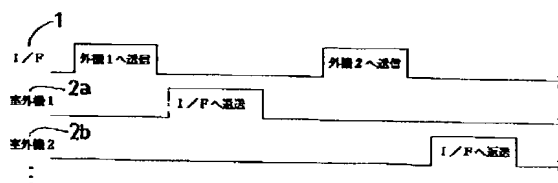
11 接続台数設定スイッチ

12 アドレス設定スイッチ

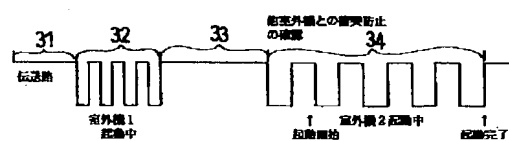
13・14 中央演算処理装置(CPU)

15・16 通信回路

【図3】

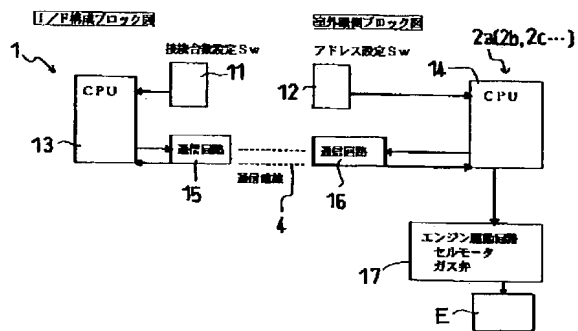


【図10】

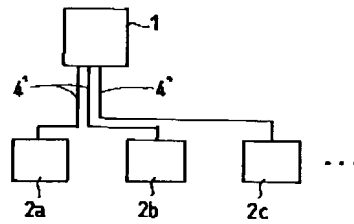




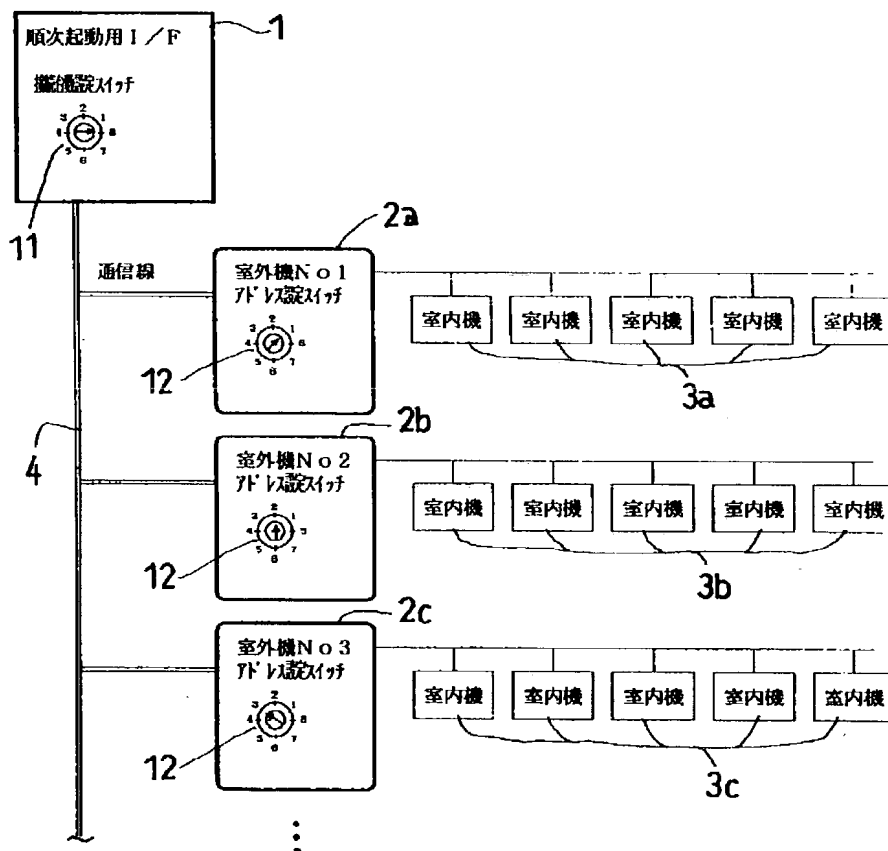
【図1】



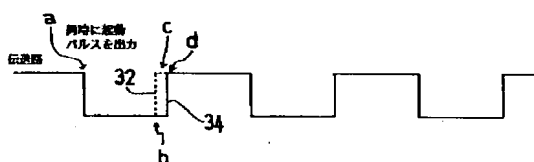
【図7】



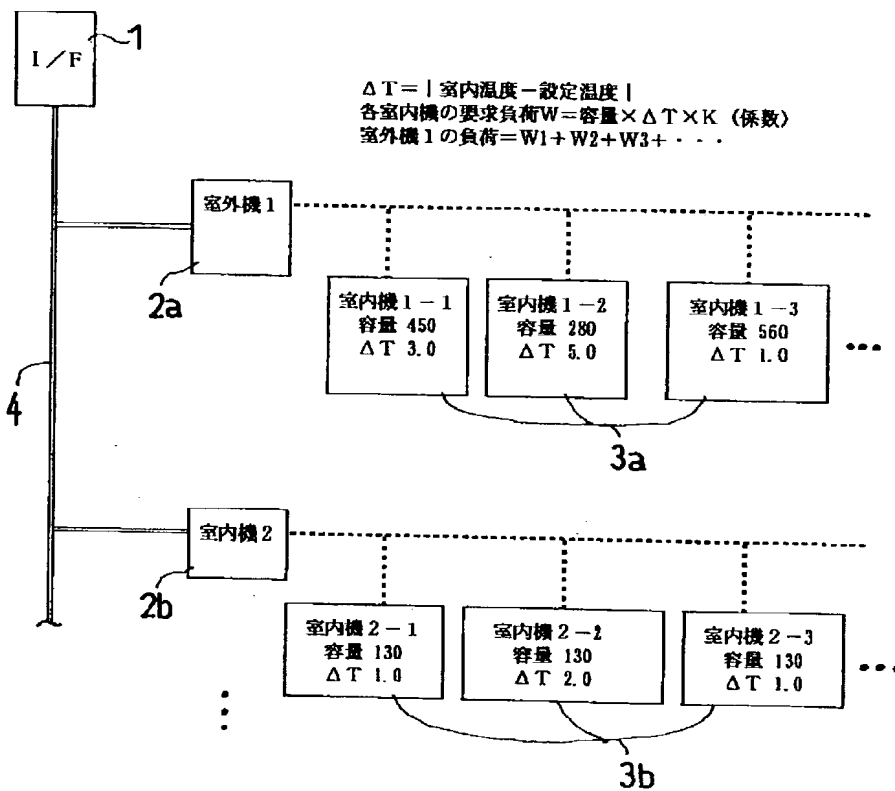
【図2】



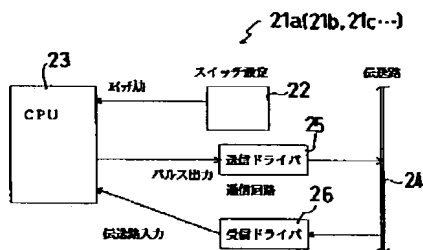
【図11】



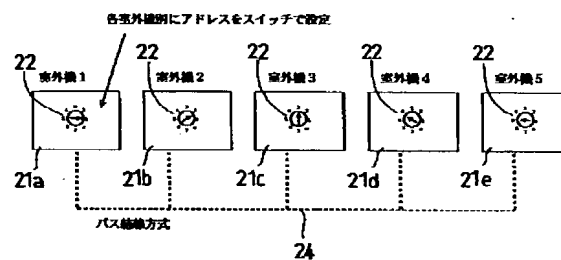
【図4】



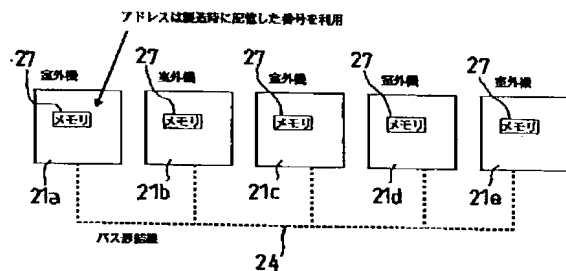
【図8】



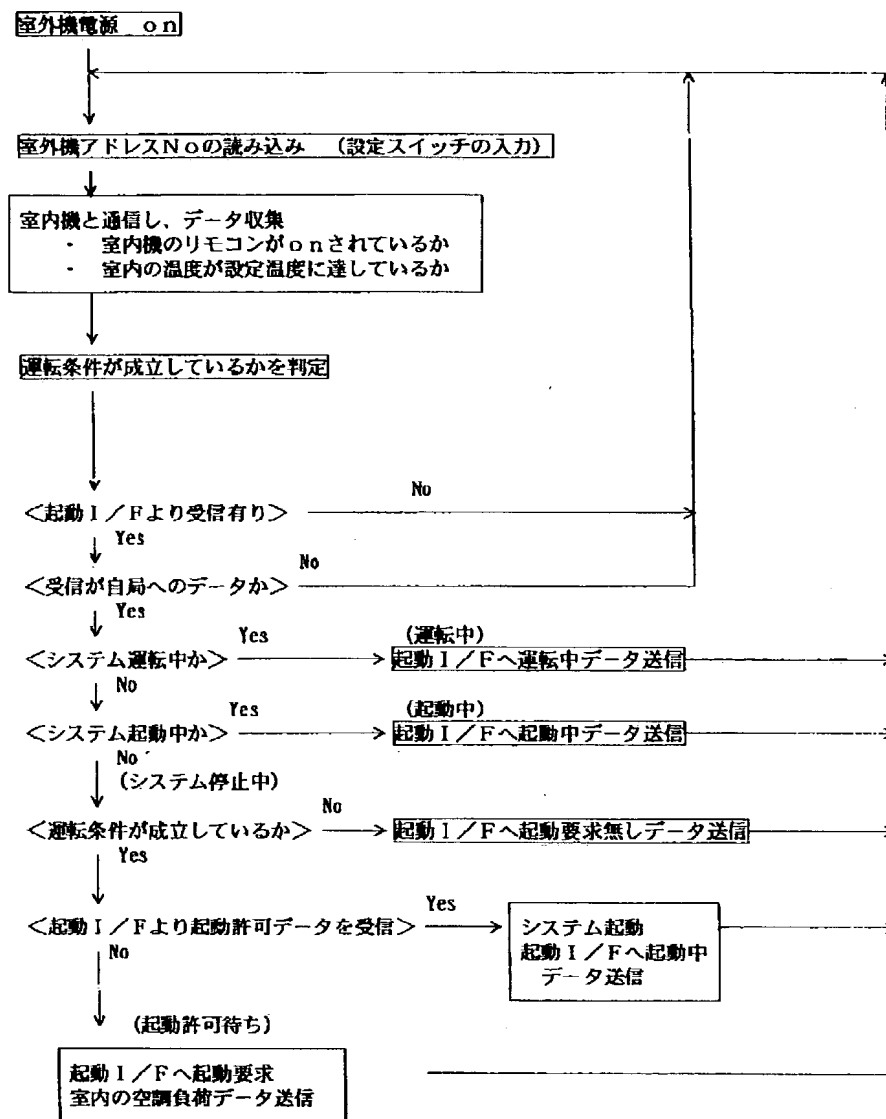
【図9】



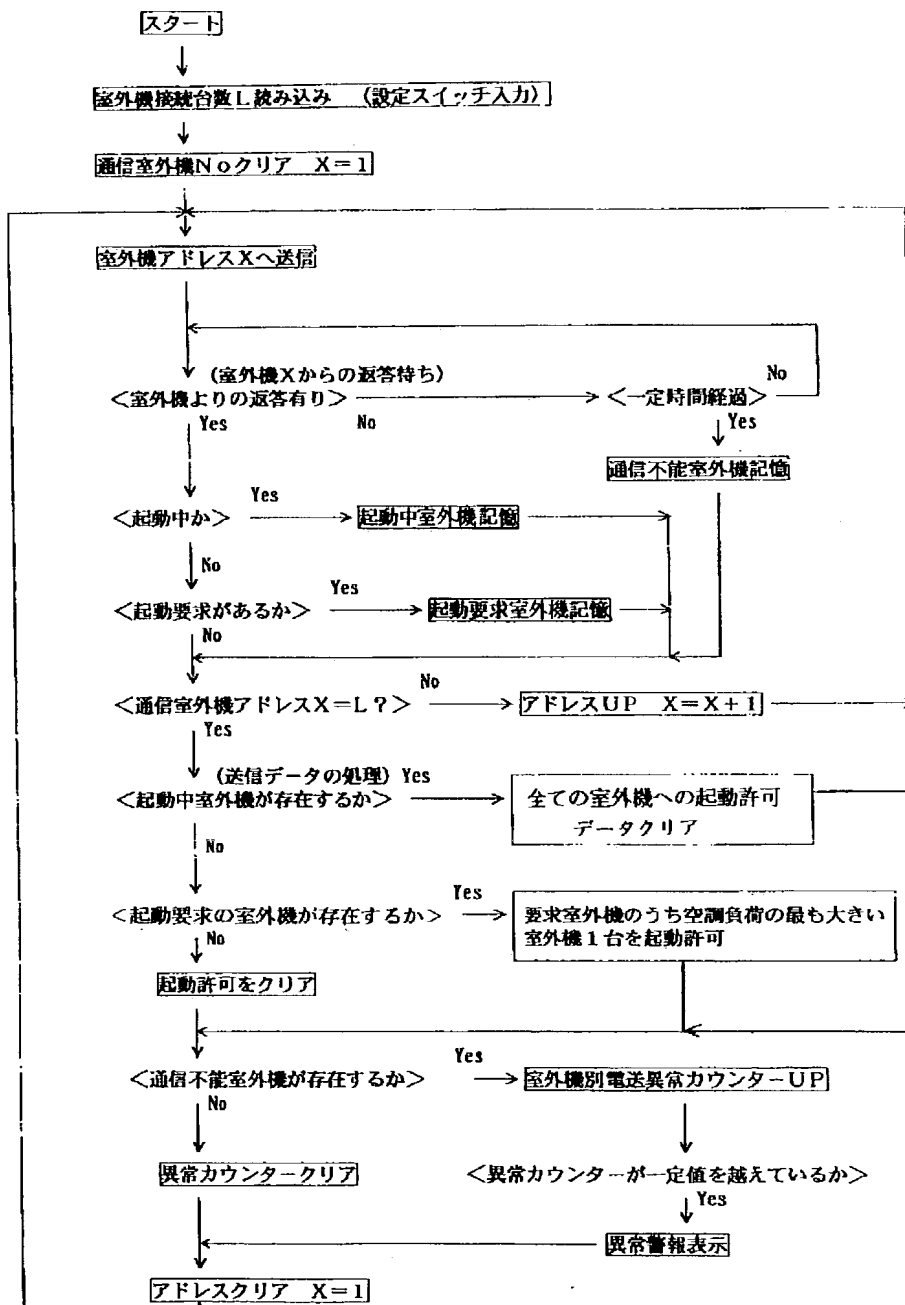
【図13】



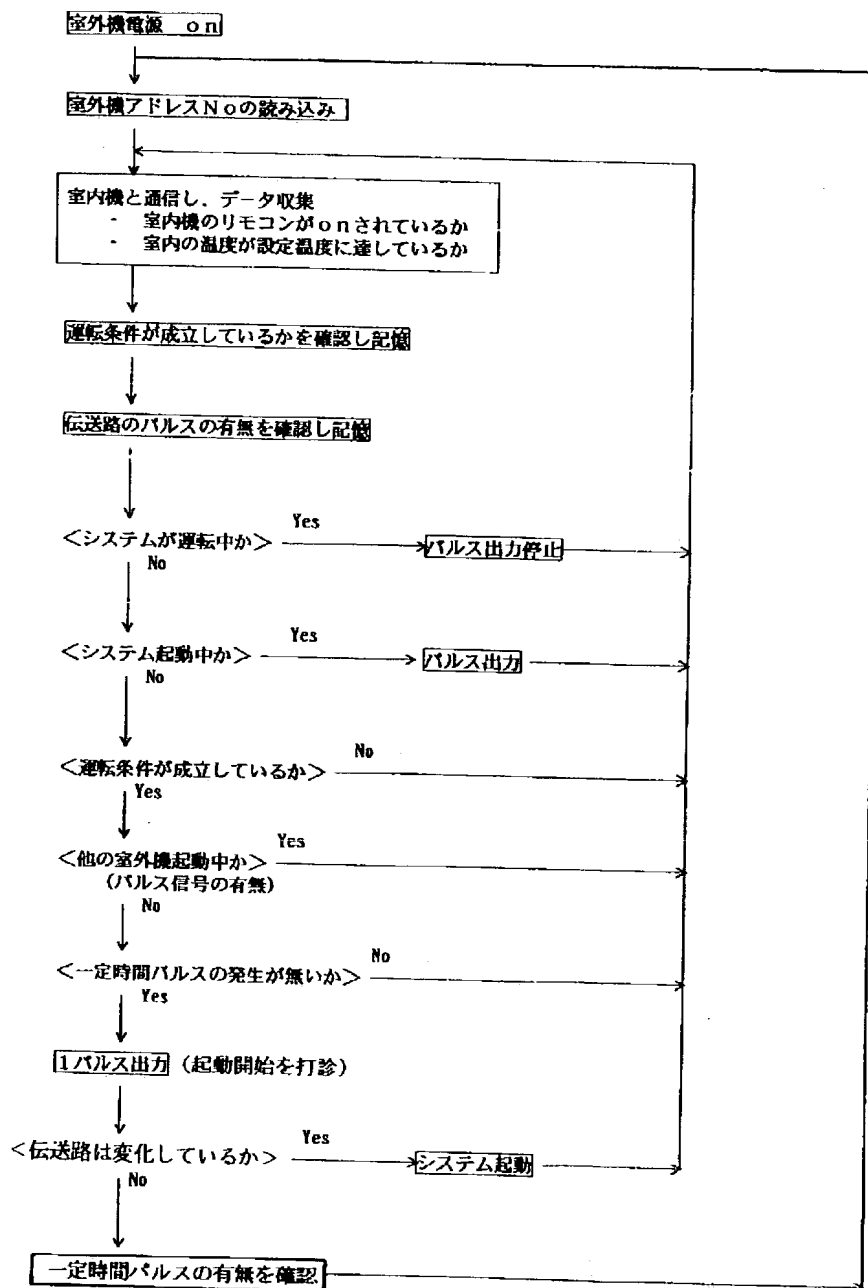
【図5】



【図6】



【図12】



[illegible]